

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/015474

International filing date: 25 August 2005 (25.08.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-244883  
Filing date: 25 August 2004 (25.08.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 06 October 2005 (06.10.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2 0 0 4 年 8 月 2 5 日

出 願 番 号  
Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 2 4 4 8 8 3

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 2 4 4 8 8 3

出 願 人  
Applicant(s):

光洋精工株式会社

2 0 0 5 年 9 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office.

中 嶋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 108327  
【提出日】 平成16年 8月25日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16D 3/41  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内  
    【氏名】 尾崎 光晴  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000001247  
    【氏名又は名称】 光洋精工株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100087701  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 稲岡 耕作  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100101328  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 川崎 実夫  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011028  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9811014

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

十字軸の各トラニオンをヨークの対応する嵌合孔に嵌合された有底円筒状の外輪カップによって針状ころを介して支持する自在継手において、  
上記トラニオンの端面に形成されたボール保持孔と、  
ボール保持孔に保持されたボールと、  
外輪カップの内底面に形成されボールを弾性的に受けるボール受け部とを備え、  
ボール受け部は円錐状テーパ面およびボールの半径よりも大きい曲率半径を有する凹湾曲面の何れか一方を含むことを特徴とする自在継手。

【請求項 2】

請求項 1 において、上記ボール保持孔はトラニオンと同心の円孔を含み、上記ボールは円孔に圧入されている自在継手。

【請求項 3】

請求項 1 において、上記ボール保持孔に収容されボールをボール受け部側へ付勢する弾性部材を備え、上記ボール保持孔はトラニオンと同心の円孔を含み、上記ボールは円孔に摺動自在に収容されている自在継手。

【請求項 4】

請求項 3 において、上記弾性部材はボール保持孔からのボールの抜脱を防止するための突起を形成している自在継手。

【書類名】明細書

【発明の名称】自在継手

【技術分野】

【0001】

本発明は十字軸を用いた自在継手に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の自在継手は、十字軸の各トラニオンをヨークの対応する嵌合孔に嵌合された有底円筒状の外輪カップによって針状ころを介して支持している（例えば特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2004-11670号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

通例、回転トルクの上昇を抑えるために、トラニオンと外輪カップの内底面との間に隙間が設けられ、トラニオンの外周面と外輪カップの内周面との間の径方向隙間が針状ころの直径よりも大きくされている。このため、トラニオンが軸方向や径方向にかたつき、騒音を発生するおそれがある。

逆に、各部品の公差のばらつきにより、トラニオンと外輪カップとの間に軸方向や径方向に締め代を生ずる場合には、回転時の抵抗トルクが大きくなるという問題がある。

【0004】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、騒音を低減でき且つ抵抗トルクの小さい自在継手を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、本発明は、十字軸の各トラニオンをヨークの対応する嵌合孔に嵌合された有底円筒状の外輪カップによって転動体を介して支持する自在継手において、上記トラニオンの端面に形成されたボール保持孔と、ボール保持孔に保持されたボールと、外輪カップの内底面に形成されボールを弾性的に受けるボール受け部とを備え、ボール受け部は円錐状テーパ面およびボールの半径よりも大きい曲率半径を有する凹湾曲面の何れか一方を含むことを特徴とするものである。

【0006】

本発明では、伝達トルクが小さいときは、トラニオンからボールを介して外輪カップにトルクが伝達される一方、伝達トルクが大きいときは、トラニオンから針状ころを介して外輪カップにトルクが伝達される。トラニオンのボール保持孔に保持されたボールを、円錐状テーパ面等からなるボール受け部によってトラニオンの軸方向および径方向に弾性的に付勢するので、トラニオンの軸方向および径方向のかたをなくすことができ、騒音を低減することができる。特に、トラニオンの外周面と外輪カップの内周面との間の径方向隙間が針状ころの直径よりも大きい場合でも、トラニオンが径方向にかたつくことがない。また、ボール受け部がボールに対して線接触する（べた当たりしない）ことから、抵抗トルクの上昇を抑えることができる。

【0007】

また、本発明において、上記ボール保持孔はトラニオンと同心の円孔を含み、上記ボールは円孔に圧入されている場合がある。この場合、自在継手の組立時において、トラニオンの軸方向に関して各部品の公差のばらつきがあっても、外輪カップによる円孔へのボールの押し込み量が自動的に調整されることで、上記のばらつきを吸収することができる。したがって、ボールから外輪カップに負荷される荷重が過大となることがなく、その結果、回転時の抵抗トルクを低減しつつトラニオンの軸方向のガタをなくすことができる。

【0008】

また、本発明において、上記ボール保持孔に収容されボールをボール受け部側へ付勢す

る弾性部材を備え、上記ボール保持孔はトラニオンと同心の円孔を含み、上記ボールは円孔に摺動自在に収容されている場合がある。この場合、伝達トルクが小さいときは、トラニオンから弾性部材およびボールを介して外輪カップにトルクが伝達される一方、伝達トルクが大きいときは、トラニオンから針状ころを介して外輪カップにトルクが伝達される。トラニオンのボール保持孔に弾性部材を介して保持されたボールを、円錐状テーパ面等からなるボール受け部によってトラニオンの軸方向および径方向に弾性的に付勢するので、トラニオンの軸方向および径方向のかたをなくすることができる。特に、トラニオンの外周面と外輪カップの内周面との間の径方向隙間が針状ころの直径よりも大きい場合でも、トラニオンが径方向にかたつくことがない。また、ボール受け部がボールに対して線接触する（べた当たりしない）ことから、抵抗トルクの上昇を抑えることができる。

#### 【0009】

上記弾性部材はボール保持孔からのボールの抜脱を防止するための突起を形成していれば、組立性を向上できるうえで好ましい。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0010】

本発明の好ましい実施の形態の添付図面を参照しつつ説明する。

図1は本発明の一実施の形態の自在継手4、6が適用される自動車のステアリング装置1の模式図である。図1を参照して、ステアリング装置1は、一端3aがステアリングホイール等の操舵部材2に連結されたステアリングシャフト3と、一端5aがステアリングシャフト3の他端3bに本実施の形態の自在継手4を介して連結された中間シャフト5と、中間シャフト5の他端5bに本実施の形態の自在継手6を介して連結されたピニオンシャフト7と、ピニオンシャフト7の端部近傍に設けられたピニオン7aに噛み合うラック歯8aを有して車幅方向（左右方向）に延びるラックバー8とを有している。

#### 【0011】

ピニオンシャフト7およびラックバー8により舵取り機構としてのラックアンドピニオン機構Aが構成されている。ラックバー8は車体に固定されるハウジング9内に図示しない複数の軸受を介して直線往復動自在に支持されている。ラックバー8の両端部はハウジング9の両側へ突出し、各端部にはそれぞれタイロッド10が結合されている。各タイロッド10は対応するナックルアーム（図示せず）を介して対応する操向輪11に連結されている。

#### 【0012】

操舵部材2が操作されてステアリングシャフト3が回転されると、この回転がピニオン7aおよびラック歯8aによって、自動車の左右方向に沿ってのラックバー8の直線運動に変換される。これにより、操向輪11の転舵が達成される。

図2を参照して、自在継手4は、ステアリングシャフト3の他端3bに設けられたヨーク20（図では一方のみを示す）と、中間シャフト5の一端5aに設けられたヨーク21と、両ヨーク20、21間を連結する十字軸22とを備える。

#### 【0013】

同様に、自在継手6は、ピニオンシャフト7の端部に設けられたヨーク20と、中間シャフト5の他端5bに設けられたヨーク21（図では一方のみを示す）と、両ヨーク20、21間を連結する十字軸22とを備える。

各ヨーク20、21はU字状をなし、それぞれ一対のタブ23を有している。一対のタブ23は互いに平行である。

#### 【0014】

自在継手4、6については全く同様の構成であるので、自在継手4に則して説明する。図3を参照して、各タブ23には、十字軸22の対応するトラニオン24のための嵌合孔25が形成されている（図3では、簡略化のため、1つのタブ23のみを示す）。この嵌合孔25に嵌合され保持された軸受26を介して十字軸22の対応するトラニオン24が回転自在に支持される。

#### 【0015】

軸受26はトラニオン24の周囲に環状に並べて配列された複数の針状ころ27と、これらの針状ころ27を保持すると共に嵌合孔25に嵌合され固定された有底円筒状の外輪カップ28とを含む。

トラニオン24の端面24aに形成されたボール保持孔29にボール30が保持されており、このボールを弾性的に受けるためのボール受け部31が外輪カップ28の内底面28aに形成されている。

#### 【0016】

上記のボール保持孔29はトラニオン24と同心の円孔からなり、この円孔からなるボール保持孔29にボール30が圧入されている。すなわち、ボール30は締め代を有してボール保持孔29に保持され、トラニオン24に対してトラニオン24の軸方向A1および径方向R1への移動が規制されている。また、ボール30の一部はボール保持孔29から外輪カップ28側へ突出しており、上記のボール受け部31により受けられている。

#### 【0017】

ボール保持孔29の奥部には当該ボール保持孔29としての円孔を加工するときに設けられたセンタ孔が連なっている。

ボール受け部31は外輪カップ28の中心軸線C1を中心とする円錐状テーパ面からなり、ボール30に対して線接触している。外輪カップ28の外底面28bには、ボール受け部31を形成するために外方へ膨出された突起32が設けられている。

#### 【0018】

外輪カップ28は開口側端縁に内向きの環状フランジ33を形成している。この環状フランジ33とトラニオン24の肩部との間に環状のオイルシール34が保持され、外輪カップ28とトラニオン24との間が液密的に封止されている。

本実施の形態によれば、伝達トルクが小さいときは、トラニオン24からボール30を介して外輪カップ28にトルクが伝達される。一方、伝達トルクが大きいときは、トラニオン24から針状ころ27を介して外輪カップ28にトルクが伝達される。

#### 【0019】

トラニオン24のボール保持孔29に保持されたボール30を、円錐状テーパ面からなるボール受け部31によってトラニオン24の軸方向A1および径方向R1に弾性的に付勢するので、トラニオン24の軸方向A1および径方向R1のかたをなくすことができ、騒音を低減することができる。

特に、トラニオン24の外周面24bと外輪カップ28の内周面28bとの間の径方向R1の隙間が針状ころ27の直径よりも大きい場合でも、トラニオン24が径方向R1にかたつくことがない。また、円錐状テーパ面からなるボール受け部31がボール30に対して線接触する（べた当たりしない）ことから、抵抗トルクの上昇を抑えることができる。

#### 【0020】

また、ボール30を円孔からなるボール保持孔29に圧入するようにしたので、下記の利点がある。すなわち、自在継手4の組立時において、トラニオン24の軸方向A1に関して各部品の公差のばらつきがあっても、外輪カップ28によるボール保持孔29へのボール30の押し込み量が自動的に調整されることで、上記のばらつきを吸収することができる。したがって、ボール30から外輪カップ28に負荷される荷重が過大となることなく、回転時の抵抗トルクを抑制しつつトラニオン24および外輪カップ28間の軸方向A1のガタをなくすことができる。

#### 【0021】

図3の実施の形態では、ボール受け部31が円錐状テーパ面からなっていたが、これに限らず、図4に示すように、ボール30の半径R<sub>a</sub>よりも大きい曲率半径R<sub>b</sub>を有する円湾曲面（例えば球面）からなるボール受け部31Aを用いてもよい。

また、図3の実施の形態では、ボール30が圧入されるボール保持孔29を設けたが、図5に示すように、ボール30をトラニオン24の軸方向A1に摺動自在に保持するボー

ル保持孔29Aを設け、ボール保持孔29Aの底291とボール30との間に介在する弾性部材としての圧縮コイルばね35を用いて、ボール30をボール受け部31に弾性的に付勢するようにしてもよい。

#### 【0022】

また、弾性部材として、上記の圧縮コイルばね35に代えて、図6A、図6Bおよび図6Cにそれぞれ示すような板ばね36、37および38を用いるようにしてもよい。

図6Aを参照して、板ばね36はその内周縁36aにてボール30に接触する皿ばねからなる。

図6Bを参照して、板ばね37は、ボール保持孔29Aの底291によって受けられる環状板からなるベース37aと、ベース37aの内周縁から円錐テーパ状の拡がりボール30を受ける皿ばね部37bとを含む。

#### 【0023】

図6Cを参照して、板ばね38は、ボール保持孔29Aの底291によって受けられる円板状のベース38aと、ベース38aの外周縁から直交状に延設された筒状部38bと、筒状部38bの一端縁からボール保持孔29Aの底291に向かって円錐テーパ状に縮径しボール30を受ける皿ばね部38cとを含む。

図5、図6A～図6Cの各実施の形態においても、図3の実施の形態と同様の作用効果を奏することができる。すなわち、伝達トルクが小さいときは、トラニオン24から圧縮コイルばね35ないし板ばね36～38およびボール30を介して外輪カップ28にトルクが伝達される一方、伝達トルクが大きいときは、トラニオン24から針状ころ27を介して外輪カップ28にトルクが伝達される。

#### 【0024】

トラニオン24のボール保持孔29Aに弾性部材としての圧縮コイルばね35ないし板ばね36～38を介して保持されたボール30を、円錐状テーパ面等からなるボール受け部31によってトラニオン24の軸方向A1および径方向R1に弾性的に付勢するので、トラニオン24の軸方向A1および径方向R1のかたをなくすることができる。特に、トラニオン24の外周面24bと外輪カップ28の内周面28bとの間の径方向R1の隙間が針状ころ27の直径よりも大きい場合でも、トラニオン24が径方向R1にかたつくことがない。また、ボール受け部31がボール30に対して線接触する（べた当たりしない）ことから、抵抗トルクの上昇を抑えることができる。その結果、騒音を低減でき且つ抵抗トルクの小さい自在継手4を実現することができる。

#### 【0025】

次いで、図7は本発明の別の実施の形態を示している。図7を参照して、本実施の形態の特徴とするところは、弾性部材としての板ばね39が、ベース39aと、筒状部39bと、ボール付勢用の突起39cおよびボール抜け止め用の突起39dとを備える点にある。

ベース39aは、ボール保持孔29Aの底291によって受けられる環状板からなる。筒状部39bは、ベース39aの外周縁から直交状に延設されボール30を包囲する状態でボール保持孔29Aの内周面に嵌め合わされる。

#### 【0026】

突起39cは、筒状部39bの軸方向途中部から内側へ山形状に突出し、ボール30をボール受け部31側（トラニオン24の軸方向A1）へ弾性的に付勢すると共に、ボール30をトラニオン24の径方向R1に弾性的に付勢する。

突起39dは、筒状部39bの一端に内側へ山形状に突出するように形成され、ボール30に係合してボール30がボール保持孔29からの抜脱を防止する。突起39c、39dは筒状部39bの全周に形成されていてもよいし、周方向に等間隔で複数形成されていてもよい。

#### 【0027】

本実施の形態においても、図6A～図6Cの各実施の形態と同様に、騒音を低減でき且つ抵抗トルクの小さい自在継手4を実現することができる。また、組み立て時において、



板ばね 39 を用いて、ボール 30 をボール保持孔 29 A に保持しておくことができ、組み立て時の作業性を良くすることができる。

本発明の自在継手は、ステアリング装置に限らず、自動車の推進軸等、他の回転体における自在継手としても好適に適用される。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0028】

【図1】図1は本発明の一実施の形態の自在継手が適用されたステアリング装置の模式図である。

【図2】ステアリングシャフト、中間シャフトおよびビニオンシャフトとこれらを連結する自在継手の概略側面図である。

【図3】自在継手の一部破断側面図である。

【図4】本発明の別の実施の形態の自在継手の要部の断面図である。

【図5】本発明のさらに別の実施の形態の自在継手の要部の断面図であり、弾性部材として圧縮コイルばねが用いられる。

【図6】図6A、図6Bおよび図6Cはそれぞれ本発明のさらに別の実施の形態の自在継手の要部の断面図であり、弾性部材として板ばねが用いられる。

【図7】本発明のさらに別の実施の形態の自在継手の要部の断面図である。

#### 【符号の説明】

##### 【0029】

- 1        ステアリング装置
- 3        ステアリングシャフト
- 4, 6     自在継手
- 5        中間シャフト
- 7        ビニオンシャフト
- 20, 21   ヨーク
- 22     十字軸
- 23     タブ
- 24     トラニオン
- 24 a    端面
- 24 b    外周面
- 25     嵌合孔
- 26     軸受
- 27     針状ころ
- 28     外輪カップ
- 28 a    内底面
- 28 b    内周面
- 29, 29 A   ボール保持孔
- 29 l    底
- 30     ボール
- 31, 31 A   ボール受け部
- 32     突起
- 35     圧縮コイルばね（弾性部材）
- 36     板ばね（弾性部材）
- 37     板ばね（弾性部材）
- 37 a    ベース
- 37 b    皿ばね部
- 38     板ばね（弾性部材）
- 38 a    ベース
- 38 b    筒状部
- 38 c    皿ばね部

3 9 板ばね (弾性部材)

3 9 a ベース

3 9 b 筒状部

3 9 c 突起

3 9 d 突起

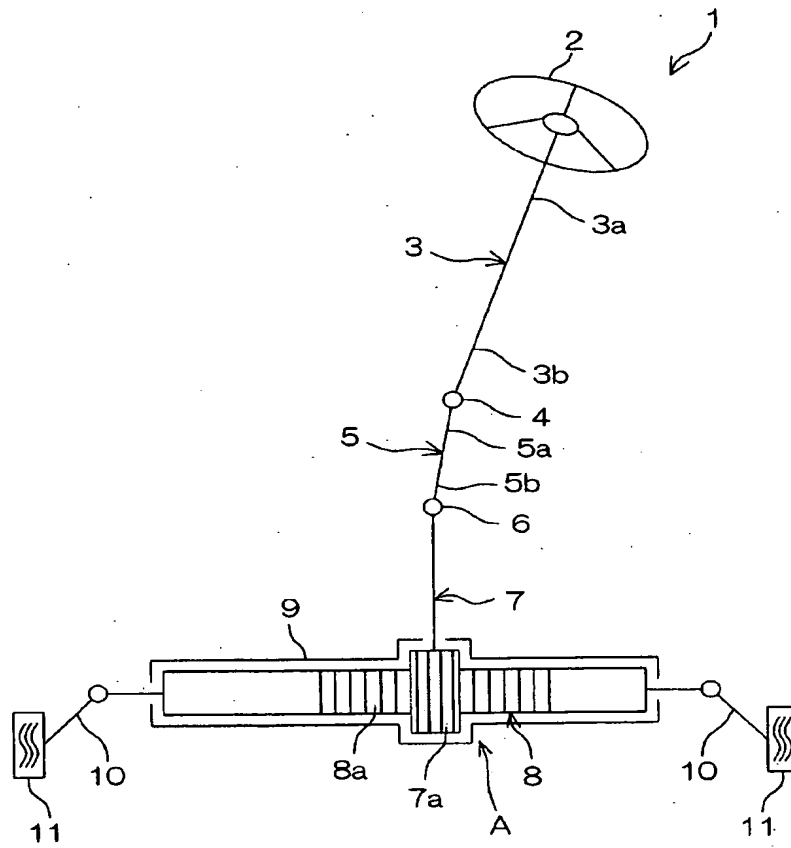
C 1 中心軸線

A 1 軸方向

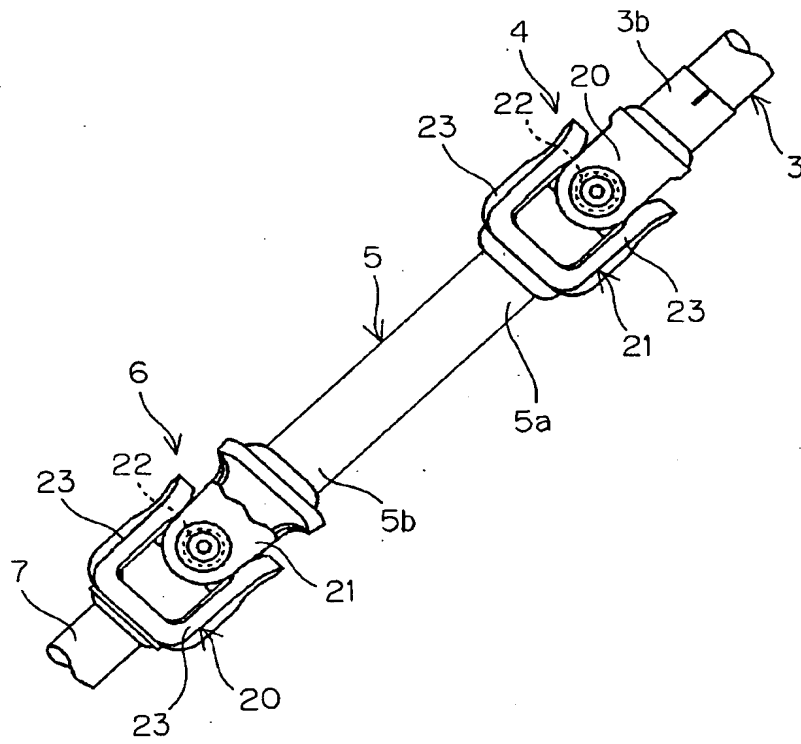
R 1 径方向

R a (ボールの) 半径

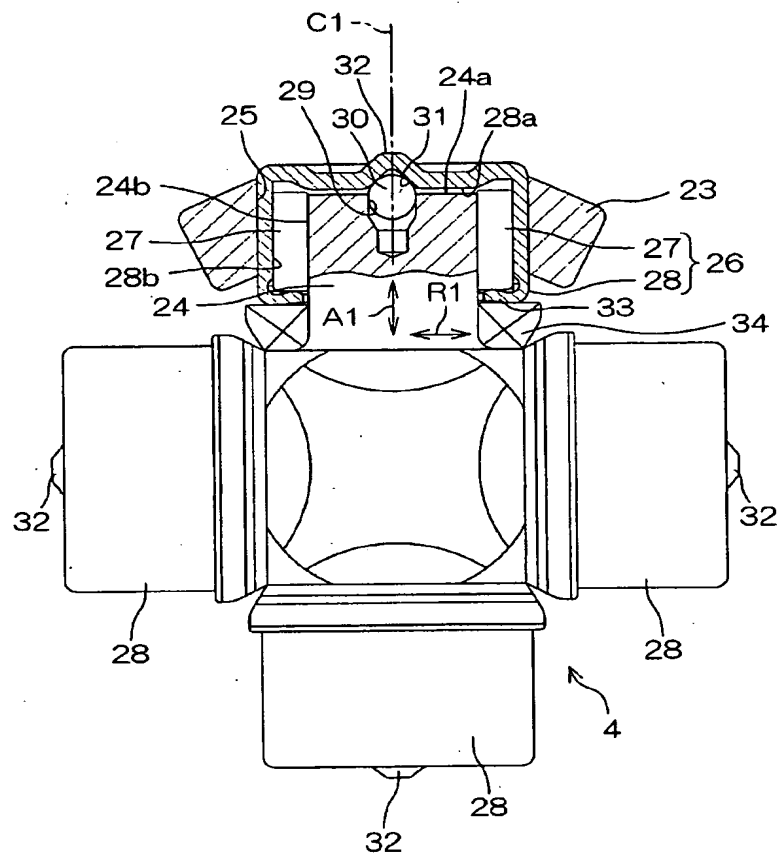
R b (凹湾曲面の) 曲率半径



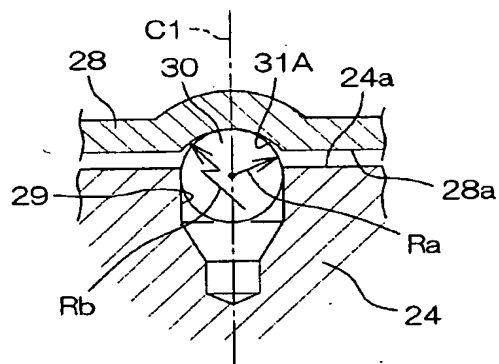
【図 2】



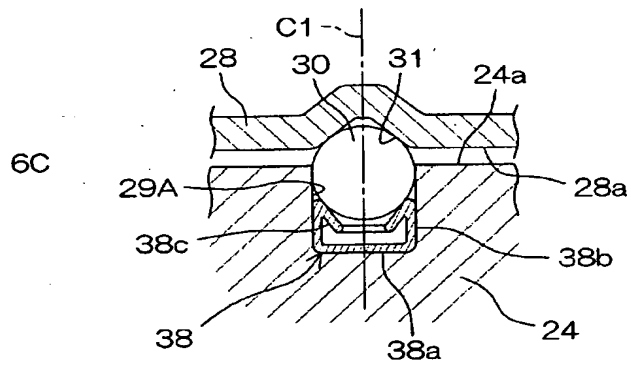
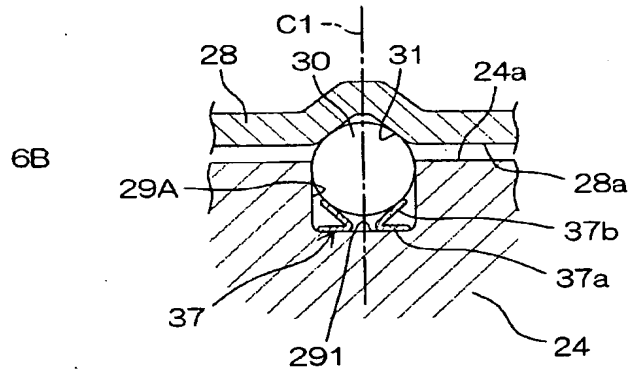
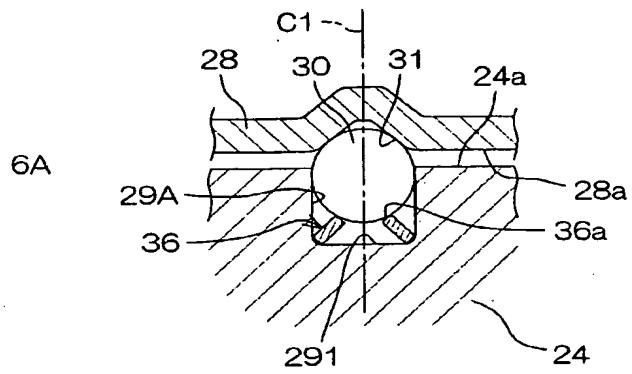
【図 3】



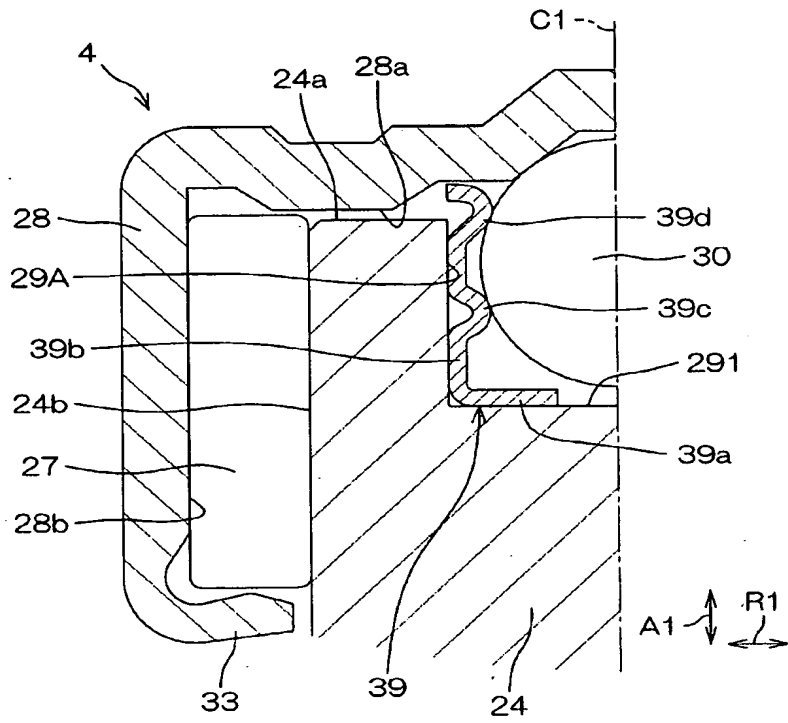
【図 4】







【図 7】





【書類名】要約書

【要約】

【課題】騒音を低減でき且つ抵抗トルクの小さい自在継手を提供すること。

【解決手段】トラニオン24の端面24aに形成された円孔からなるボール保持孔29に圧入されたボール30を、外輪カップ28の円錐状テーパ面からなるボール受け部31によって、トラニオン24の軸方向A1および径方向R1に弾性的に付勢する。トラニオン24の軸方向A1および径方向R1のかたをなくす。伝達トルクが小さいときは、トラニオン24からボール30を介して外輪カップ28にトルクを伝達する。伝達トルクが大きいときは、トラニオン24から針状ころ27を介して外輪カップ28にトルクを伝達する。

【選択図】 図3

出願人履歴

0 0 0 0 0 1 2 4 7

19900824

新規登録

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
光洋精工株式会社